ВОЛГОГРАДСКАЯГОСУДАРСТВЕННАЯСЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯАКАДЕМИЯ

Направахрукописи

ГРИБЕНЧЕНКОАЛЕКСЕЙВИКТОРОВИЧ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕТЕХНОЛОГИИ

ВОССТАНОВЛЕНИЯДЕТАЛЕЙ

МАШИНСЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГОНАЗНАЧЕНИЯ

ПЛАЗМЕННОЙНАПЛАВКОЙ

СпециальностьТехнологииисредстватехнического

обслуживаниявсельскомхозяйстве

Научныйруководитель

докторсельскохозяйственныхнаукпрофессорРядновАИ

Диссертация

насоисканиеученойстепени

кандидататехническихнаук

Волгоград

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр

ВВЕДЕНИЕ 

 СОВРЕМЕННОЕСОСТОЯНИЕВОПРОСАЦЕЛЬ

ИЗАДАЧИИССЛЕДОВАНИЯ 

 Краткийобзорусловийизнашиваниясопряжений 

 Способыповерхностногоупрочнения 

 Плазменнаянаплавкаиееразновидности 

 Материалыдляплазменнойнаплавки 

 Анализглубиныпроплавленияосновногометалла 

 Восстановлениедеталейпорошковымикомпозиционными

покрытиями 

 Прочностьпокрытияиглубинызонытермическоговлияния 

 Созданиекомпозиционныхпорошков 

Выводыпоглаве 

 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕИССЛЕДОВАНИЯПЛАЗМЕННОЙНАПЛАВКИ

ДЕТАЛЕЙПОРОШКОВЫМИСМЕСЯМИ 

 Активирующиедобавкипринаплавкепорошковыхсмесей 

 Необходимыеусловияосуществленияэкспериментальногоисследованияиактивированияспособа

плазменногонанесенияметаллопокрытий 

 Сущностьплазменнойнаплавки 

 Определениепараметровплазменнойнаплавки 

 Определениечастотывращениядетали

приплазменнойнаплавкераспыленнымипорошками 

 Режимынаплавки 

Выводыпоглаве 

 МЕТОДИКАЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХИССЛЕДОВАНИЙ 

 Методологическаясхемапроведенияисследований 

з

 Экспериментальнаяустановкаиприборыосновнойметалл

икомпозиционныематериалы 

 Исследованиемикроструктурымикротвердоститвердости

зонытермическоговлиянияихимическогосоставанаплавленногослоя 

 Определениегеометрическихразмеровформируемогослоя 

 Определениепористостиметаллопокрытия 

 Исследованиеизносостойкостиобразцов 

 Методикаисследованияпрочностисцеплениянаплавленного

металласосновным 

Выводыпоглаве 

 РЕЗУЛЬТАТЫЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХИССЛЕДОВАНИЙ 

 Влияниечастотывращениядеталипроизводительности

ирежимовнаплавкинаформированиеметаллопокрытий 

 Влияниеуглеродахроманикеляиборавпорошкенаплотность

итолщинуметаллопокрытия 

 Исследованиемикроструктуры 

 Микротвердостьнаплавленногометаллопокрытия 

 Износостойкостьиусталостнаяпрочность

наплавленногометаллопокрытия 

 Прочностьсцеплениянаплавленногометалласосновным 

 Определениеошибокизмерений 

Выводыпоглаве 

 ЭКОНОМИЧЕСКИЙЭФФЕКТПРИМЕНЕНИЯРАЗРАБОТАННОГОРАСПЫЛЕННОГОПОРОШКА

ПРИПЛАЗМЕННОЙНАПЛАВКЕ 

Общиевыводы 

Списокисточников 

Приложения 

ВВЕДЕНИЕ

ОднимизважнейшихнаправленийобеспечениязапаснымичастямимашиниоборудованияпредприятийАПКявляетсяорганизациявосстановленияизношенныхдеталей

Способствующимфакторомразвитияисовершенствованияремонтнойбазыявляетсясозданиекрупныхспециализированныхпредприятийсиспользованиемвысокопроизводственныхвосстановительныхтехнологийобеспечивающихравнуюпрочностьиизносостойкостьвосстановленныхдеталейсновыми

ОбеспечениеравнопрочностииизносостойкостивосстановленныхдеталейявляетсяважнейшейзадачейвтехническомперевооружениисельскохозяйственногоремонтногопроизводстваРешениееепозволитсократитьноменклатуруиобъемзапасныхчастейизначительноповыситьресурсмашиндокапитальногоремонта

ОсобенноактуальнаэтапроблемадлядеталейтипавалсмалымивеличинамиизносадоммзанимающихособоеместовремонтномпроизводствеВосстановлениеихизвестнымиспособаминаплавкиограничиваетсятермическимразупрочняющимвоздействиемнаматериалосновыпотерямиметаллаидорогостоящихлегирующихкомпонентовуходящихвстружкуинеобходимостьюдополнительнойоперациитермическойобработки

Одноизнаправленийврешенииэтойпроблемыразработкановыхтехнологическихпроцессовнанесениятонкослойныхвысокопрочныхпокрытийнаосновеметаллическихпорошковпорошковсплавовитугоплавкихсоединенийперспективнымиспособамиобработкисприменениемконцентрированныхисточниковэнергиинизкотемпературнаяплазмаискровойиимпульсныйразрядыкоторыезавоеваливпоследниегодыпрочноеместоварсеналетехнологическихисследованийиразработок

Ктакимспособамотноситсяформированиеметаллопокрытийизраспыленныхпорошковплазменнойнаплавкой

ВнастоящеевремяимеетсязначительныйопытпоразработкеипрактическомуиспользованиюэтогоспособаприупрочениидеталеймашинОнпоказываетчтополучаемыетонкослойныепокрытияснебольшимприпускомнамеханическуюобработкуивысокойпрочностьюпринизкотемпературномвоздействиинаосновуопределяютегоособуюперспективностьОднаковысокаяшероховатостьипористостьнаносимыхслоевограничиваетегоприменениеввосстановительныхтехнологиях

Вэтойсвязидальнейшеесовершенствованиеиисследованиеспособаплазменнойнаплавкисцельюполученияплотныхметаллопокрытийдлявосстановлениядеталейсмалымивеличинамиизносаявляетсяактуальнойзадачейимеющейважноенароднохозяйственноезначение

Длярешенияэтойзадачинеобходимаоптимизацияосновныхпринциповформированиякачественногослояприэтомспособесогласованностьвовремениколичестваподводимойэлектрическойэнергиисподачейпорошковогоматериалаврабочуюзонуприменениеметодарациональноголегированиясозданиеусловийнаиболееблагоприятныхдляпротеканияпроцессаформированияслоя

Даннаяработанаправленанареализациюуказанныхпринциповприразработкеиисследованиитехнологиивосстановлениядеталейсельскохозяйственныхмашинчтодаетвозможностьпредложитьнекоторыематериалыдлянаучногоподходаквыборуиобоснованиюосновныхпараметровполучениякачественныхвысокоизносостойкихметаллопокрытийплазменнойнаплавкой

Врезультатеисследованийвпервыетеоретическиустановленаиэкспериментальноподтвержденатехнологиярежимовпроцессаэлектроитеплофизическихсвойствигранулометрическогосоставараспыленногопорошкаатакжезависимостьдиаметравосстанавливаемойдеталинаскоростьформированияметаллопокрытий

Цельюработыявляетсяповышениеизносостойкостиидолговечностиотремонтированныхдеталейтипавалмашинсельскохозяйственногоназначенияпутемсовершенствованиятехнологииплазменнойнаплавки

ОбъектисследованияТехнологическийпроцессплазменнойнаплавкидеталейтипавалвтомчислеколенчатыхваловдвигателейспомощьюпорошковойсмеси

НаучнаяновизнаПредложенсоставкомпозиционногопорошкадляплазменнойнаплавкидеталейотличающийсяотстандартногоналичиемактиваторабораиизмененнымсоотношениемвходящихвнегоэлементов

Уточненазависимостьскоростиплазменнойнаплавкиотмаксимальнойтемпературынагреваповерхностидеталивцентрепятнанагреваминимальнойтемпературыповерхностиосновногометаллаприкоторойвозможносмачиваниеегожидкимнаплавленнымметалломикоэффициентатемпературопроводностиосновногометалла

Практическаяценностьработызаключаетсявопределенииивнедрениивремонтнуюпрактикунаиболееприемлемогокомпозиционногосоставапорошкавпроцессеплазменнойнаплавкишеекколенчатыхваловдвигателей

РеализацияработыРезультатыисследованийпринятыквнедрениюнаВолгоградскоммотороремонтномзаводеииспользуютсявучебномпроцессеФГОУВПОВолгоградскаягосударственнаясельскохозяйственнаяакадемия

Назащитувыносятся

 Обоснованиесоставакомпозиционногопорошкадляплазменнойнаплавкидеталейприихвосстановлении

 Усовершенствованнаятехнологиявосстановлениядеталеймашинплазменнойнаплавкойнапримереколенчатыхваловавтотракторныхдвигателей

 Результатыэкспериментальныхисследованийкачественныхпоказателейвосстановленияколенчатыхваловавтотракторныхдвигателейплазменнойнаплавкой

АпробацияработыОсновныеположенияирезультатыработыбылидоложеныиодобренынанаучнопрактическихконференцияхВГСХАВолгоградЗАОМотороремонтныйзаводВолгоградскийВолгоград

ПубликацииПотемедиссертацииопубликованоработ

СтруктураиобъемработыДиссертациясостоитизвведенияпятиразделовобщихвыводовспискалитературыизнаименованийДиссертационнаяработасодержитстраництекстарисуноктаблиц

Общиевыводы

 Показанацелесообразностьвосстановленияизношенныхповерхностейдеталеймашинпорошковымматериаломсдобавлениемвнегоэлементаактиваторабора

 Уточненарасчетнаязависимостьскоростиплазменнойнаплавкиучитывающаямаксимальнуютемпературунагреваповерхностидеталивцентрепятнанагреваминимальнуютемпературуповерхностиосновногометаллаприкоторойвозможносмачиваниеегожидкимнаплавленнымметалломкоэффициенттемпературопроводностиосновногометалладлительностьпроцессасмачиванияитолщинунаплавляемогослоя

 КачественномуформированиюнаплавляемогослоясоответствуютследующиетехнологическиережимынаплавкисиларабочеготокаАнапряжениеисточникаЗОВчастотавращениядеталиминискоростьнаплавкимчПрирекомендуемыхтехнологическихрежимахитолщинеслояравномммзонатермическоговлияниянепревышаетммавеличинаэрозиисоставляетмминаходитсявпределахприпусканамеханическуюобработку

 УстановленочтодляповышениямикротвердостидоиизносостойкостивосстановленнойповерхностиобразованиятолщинынаплавленногослоянеменееммипористостинеобходимовыполнятьплазменнуюнаплавкусприменениемпорошковойсмесиССгВосноваиуточненнымирежимаминаплавкиПриэтомтвердостьизносостойкостьипрочностьсцепленияметаллопокрытияповышаетсянапосравнениюснаплавкойстандартнымпорошкоммаркиПРНДМ

 Наибольшаяизносостойкостьвосстановленныхповерхностейдеталеймашинствердостьюпритолщиненаплавленногослояммдостигаетсяпричастотевращениядеталиминискоростинаплавкимч

 Установленавысокаясходимостьэкспериментальныхирасчетныхзначенийчастотывращениядеталиискоростинаплавкичтопозволяетрекомендоватьзависимостьдляопределенияскоростиплазменнойнаплавкипривосстановленииизношенныхповерхностейдеталейтипавалсельскохозяйственныхидругихмашин

 РекомендоватьвЗАОВолгоградскийиспользоватьпринаплавкеколенчатыхваловДВСпорошокПРНСГЗХЗРсдобавкойбораипроизводитьплазменнуюнаплавкупривышеуказанныхрежимах

 ГодовойэкономическийэффектвосстановленияколенчатыхваловдвигателейЯМЗплазменнойнаплавкойзасчетпримененияразработаннойтехнологиисоставилрубпривосстановлениивалов